

УДК 621.3.011:672.372

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2017.05.039>

РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БІПОЛЯРНИХ ІМПУЛЬСНИХ СТРУМІВ У НАВАНТАЖЕННІ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНИХ УСТАНОВОК ІЗ НАКОПИЧУВАЛЬНИМ КОНДЕНСАТОРОМ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 5, 2017 (вересень/жовтень)
Сторінки	39 – 46

Автори

Н.І. Супруновська^{2*}, докт.техн.наук, **Ю.В. Перетятко**¹, канд.техн.наук, **С.С. Розіскулов**

²,

канд.техн.наук,

В.В. Михайленко

¹

, канд.техн.наук,

В.І. Чибеліс

¹

, канд.техн.наук,

В.С. Олійник

¹

¹ – НТУУ "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського",

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна,

e-mail: peretyatko.julia@gmail.com

² – Інститут електродинаміки НАН України,

пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,

e-mail: iednat1@gmail.com

* ORCID ID : <http://orcid.org/0000-0001-7499-9142>

Запропоновано метод регулювання параметрів розрядних імпульсних струмів (зменшення їхньої тривалості та збільшення амплітуди й швидкості наростання) напівпровідникових електророзрядних установок зі зворотним зв'язком за напругою з метою інтенсифікації динамічного силового впливу на їхнє технологічне навантаження. Метод базується на використанні двох пар зарядних і розрядних напівпровідникових (тиристорних) ключів, що дозволяють формувати у навантаженні біполярні імпульсні струми, та реалізації накладання процесів наступного заряду конденсатора на попередній його розряд шляхом змінення часу включення відповідних пар зарядних тиристорів. На основі проведеного аналізу взаємозв'язаних перехідних процесів у розгалуженому електричному колі змінної структури таких установок визначено залежності коефіцієнтів підвищення зарядної напруги та зарядного і розрядного струмів конденсатора від коефіцієнта перекриття його заряду і розряду при різних значеннях добротності зарядного кола. Бібл. 15, рис. 5.

Ключові слова: заряд конденсатора, розряд конденсатора, біполярний імпульс, добротність, напруга заряду, імпульсний струм, тривалість розряду, зворотний зв'язок за напругою.

Надійшла	11.04.2017
Остаточний варіант	25.04.2017
Підписано до друку	17.08.2017

УДК 621.3.011:672.372

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БИПОЛЯРНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ТОКОВ В НАГРУЗКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНЫХ УСТАНОВОК С

НАКОПИТЕЛЬНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 5, 2017 (сентябрь/октябрь)
Страницы	39 – 46

Авторы

Н.И. Супруновская², докт.техн.наук, **Ю.В. Перетятко**¹, канд.техн.наук, **С.С. Розискулов**

канд.техн.наук,

В.В. Михайленко

¹

, канд.техн.наук,

В.И. Чибелис

¹

, канд.техн.наук,

В.С. Олийнык

¹

¹ – НТУУ "Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского",
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина,
e-mail: peretyatko.julia@gmail.com

² – Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: iednat1@gmail.com

²,

Предложен метод регулирования параметров разрядных импульсных токов (уменьшения их длительности и увеличения амплитуды и скорости нарастания) полупроводниковых электроразрядных установок с обратной связью по напряжению с целью интенсификации динамического силового воздействия на их технологическую нагрузку. Метод базируется на использовании двух пар зарядных и разрядных полупроводниковых (тиристорных) ключей, которые позволяют формировать в нагрузке биполярные импульсные токи, и реализации наложения процессов последующего заряда конденсатора на предыдущий его разряд путем изменения времени включения

соответствующих пар зарядных тиристоров. На основе проведенного анализа взаимосвязанных переходных процессов в разветвленной электрической цепи изменяемой структуры таких установок определены зависимости коэффициентов повышения зарядного напряжения, а также зарядного и разрядного токов конденсатора от коэффициента перекрытия его заряда и разряда при разных значениях добротности зарядной цепи. Библ. 15, рис. 2.

Ключевые слова: заряд конденсатора, разряд конденсатора, биполярный импульс, добротность, напряжение заряда, импульсный ток, длительность разряда, обратная связь по напряжению.

Поступила	11.04.2017
Окончательный вариант	25.04.2017
Подписано в печать	17.08.2017

Література

1. Вовченко А.И., Тертилов Р.В. Синтез емкостных нелинейно-параметрических источников энергии для разрядно-импульсных технологий // Зб. наук. праць Національного університету кораблебудування. – 2010. № 4. – С. 118–124.
2. Захарченко С.Н., Кондратенко И.П., Перекос А.Е., Залуцкий В.П., Козырский В.В., Лопатько К.Г. Влияние длительности разрядных импульсов в слое гранул железа на размеры и структурно-фазовое состояние его электроэрозионных частиц // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – Т. 6. – № 5(60). – С. 66–72.
3. Кравченко В.И., Петков А.А. Параметрический синтез высоковольтного импульсного испытательного устройства с емкостным накопителем энергии // Електротехніка і електромеханіка. – 2007. – № 6. – С. 70–75.
4. Лившиц А.Л., Отто М.А. Импульсная электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 352 с.

5. Пентегов И.В. Основы теории зарядных цепей емкостных накопителей энергии. – К.: Наукова думка, 1982. – 424 с.
6. 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.
7. Шидловский А.К., Щерба А.А., Супруновская Н.И. Энергетические процессы в электроимпульсных установках с емкостными накопителями энергии. – Киев: Интерконтиненталь-Украина, 2009. – 208 с.
8. 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.
9. Щерба А.А., Супруновская Н.И., Синицин В.К., Иващенко Д.С. Аперiodические и колебательные процессы разряда конденсатора при принудительном ограничении длительности токов в нагрузке // Техн. електродинаміка. – 2012. – № 3. – С. 9–10.
10. Щерба А.А., Супруновская Н.И., Иващенко Д.С. Моделирование нелинейного сопротивления электроискровой нагрузки с учетом его изменения при протекании и отсутствии разрядного тока в нагрузке // Техн. електродинаміка. – 2014. – № 5. – С. 23–25.
11. Ivanova O.M., Danylenko M.I., Monastyrskyy G.E., Kolomytsev V.I., Koval Y.M., Shcherba A.A., Zakharchenko S.M., Portier R. Investigation of the formation mechanisms for Ti-Ni-Zr-Cu nanopowders fabricated by electrospark Erosion method in cryogenic liquids // Металлофізика и новейшие технологии. – 2009. – Vol. 31. – № 5. – С. 603–614.
12. Kokorin V.V., Perekos A.O., Tshcherba A.A., Babiy O.M., Efimova T.V. Intermartensitic phase transitions in Ni-Mn-Ga alloy, magnetic field effect // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2006. – Vol. 302. – Iss. 1. – Pp. 34–39.
13. Mysinski W. Power supply unit for an electric discharge machine // 13th European Conference on Power Electronics and Applications, 2009. EPE '09, Poznan, Poland, 01-03 September, 2009. – Pp. 1–7.
14. Nguyen, P.-K., Sungho J., Berkowitz A.E. MnBi particles with high energy density made by spark erosion // J. Appl. Phys. – 2014. – Vol. 115. – Iss. 17. – Pp. 17A756-1.
15. Sen B., Kiyawat N., Singh P.K., Mitra S., Ye J.H., Purkait P. Developments in electric power supply configurations for electrical-discharge-machining (EDM) // The 5th International Conference on Power Electronics and Drive Systems, 2003. PEDS 2003. PEDS 2003, Singapore, 17-20 November 2003. – Vol. 1. – Pp. 659–664.