

інтерпретації результатів чисельної моделі. Постобробка визначає статистичний зв'язок між спостережуваними погодними елементами і змінними, прогнозованими чисельною моделлю в деякий проекційний момент часу.

Методи м'яких обчислень характеризуються великою різноманітністю. До них зокрема відносяться моделі штучних нейронних мереж [3], або гібридні моделі (наприклад моделі, що поєднують вейвлет-декомпозицію, генетичні алгоритми з нейронними мережами).

Таким чином, аналіз показує, що моделі ясного неба дають досить точний прогноз генерації сонячних електростанцій, але в досить маленькому часовому горизонті – до 30 хвилин. Точність прогнозу на більший час різко знижується у зв'язку зі складністю прогнозу розвитку хмарного поля, а також зміни геометрії хмар. Значну перспективу в довгостроковому прогнозуванні мають чисельні методи з корекцією на основі статистичного виводу та просторово-часовою інтерполяцією і згладжуванням. При цьому точність прогнозування суттєво залежить від якості та адекватності вхідних даних, які використовуються в моделі.

Список використаних джерел:

1. Chauvin R., Nou J., Thil S., and Grieu S. Modelling the clear-sky intensity distribution using a sky imager. *Solar Energy*, vol. 119, pp. 1–17, 2015.
2. Kleissl J. *Solar Resource Assessment and Forecasting*, Elsevier, 2013
3. Wang S, Zhang N, Zhao Y, Zhan J. Photovoltaic system power forecasting based on combined grey model and BP neural network. 2011 international conference on electrical and control engineering, ICECE 2011- proceedings; 2011. p. 4623-4626.

УДК 681.5.08

ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГЕНЕРАТОРОМ НАДКОРОТКИХ ІМПУЛЬСІВ

Зайцев Р.В., Кіріченко М.В., Дроздов А.М., Зайцева Л.В.

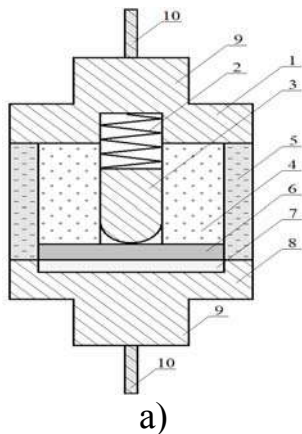
*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Україна, м. Харків*

На теперішній час задача створення генераторів наносекундних імпульсів залишається вкрай вузькоспеціалізованою, однак досить актуальною. Основним напрямом використання таких генераторів є дослідження пов'язані зі створенням елементів і приладів захисту від електромагнітних імпульсів (ЕМІ) [1, 2].

Найбільш поширеним варіантом генератору наносекундних імпульсів є генератор заснований на кабельній зарядовій лінії [3]. Хвильові процеси в лінії

ях з розподіленими параметрами описуються «телеграфними» рівняннями, що зв'язують напругу і струм в лінії. У містах з'єднання ліній з комутаторами, навантаженням і т.д., коли порушується однорідність ліній, можуть виникати відображення хвиль. Можна розрахувати напругу і струм в довільних точках будь-якого генератора, використовуючи поняття коефіцієнтів відображення і заломлення хвиль, а також закони Кірхгофа і правило Петерсена.

Для підключення до коаксіальної лінії з хвильовим опором 50 Ом методом пайки плівкові зразки розроблених раніше елементів захисту на основі телуриду кадмію [2] розміщувалися в модифікованих корпусах СВЧ-діодів типу Д403Б. Схематичне зображення зібраного корпусу з тонкоплівковим шаром наведено на рис. 1, а. Для цих корпусів була використана специфічна конструкція притискового протиелектрода, який виготовлявся з молібдену [2], що призвело до необхідності модернізації блоку керування вимірювального генератора імпульсів з метою створення імпульсів необхідної форми (рис. 1, б).



а)

б)

Рисунок 1 – Загальний вигляд корпусу елемента захисту з плівковим шаром телуриду кадмію (а) та експериментальний стенд для проведення досліджень (б):

- 1-вивід з внутрішнім отвором, 2-пружина, 3-протиелектрод, 4-фторопластова вставка, 5-краміческа трубка, 6-шар CdTe, 7-основа, 8-внутрішній торець вивода, вивід, 9-технологічна частина вивода, 10- зона пайки

Зазначений блок керування дозволяє спростити для користувача використання зарядової лінії для проведення високовольтних досліджень та забезпечити відповідну техніку безпеки.

З використанням розробленого блоку експериментально було підтверджено, що якщо опір навантаження не узгоджується з лінійним імпедансом хвилі ($R_0 \neq Z_0$), то на навантаженні спостерігається ступінчастий імпульс з тривалістю кроків t_1 (рис. 2) [4].

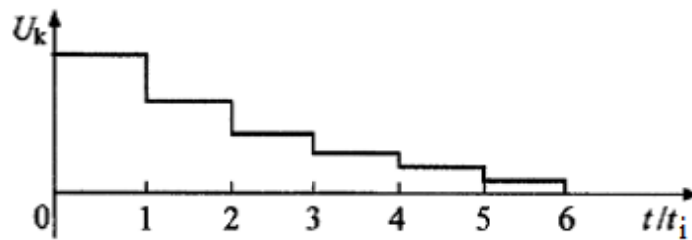


Рисунок 2 – Імпульс при неузгодженому навантаженні

У тому випадку, коли в якості навантаження використовується стандартизований опір з номінальним значенням 50 Ом, який у нашому випадку дорівнює опорі Z_0 , конструкція розробленого пристрою дозволяє отримати один імпульс прямокутної форми. Приклад імпульсу наведено на рис. 3 [5]. Осцилограф для запису такого одиночного імпульсу працює в режимі очікування.



Рисунок 3 – Приклад одиночного імпульсу генератора наносекундних імпульсів з модернізованим блоком керування

Список використаних джерел:

1. Ghosh C.N. EMP weapons / C.N. Ghosh // Strategic Analysis, 2008 - Vol. 24. - No. 7. - P. 1333-1350.
2. Khrypunov M.G. Amplitude-time characteristics of switching in thin films of cadmium telluride / M.G. Khrypunov, R.V. Zaitsev, D.A. Kudii, A.L. Khrypunova // Journal of nano- and electronic physics. – 2018. – Vol. 10. – No 1. – P. 01016-1 – 01016-5.
3. Дьяконов В.П. Генерация и генераторы сигналов / В.П. Дьяконов // М.: ДМК Пресс, 2009. - 384 с.
4. Kirichenko M.V. Design of electronic devices stress testing system with charging line based impulse generator / M.V. Kirichenko, A.N. Drozdov, R.V. Zaitsev, G.S. Khrypunov, A.A. Drozdova, L.V. Zaitseva // 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Proceedings. – Kharkiv: NTU"KhPI", 2020 – P. 38-42.
5. Дроздов А.М. Система керування генератора наносекундних імпульсів / А.М. Дроздов, Р.В. Зайцев, М.В. Кіріченко, Г.С. Хрипунов // III Всеукраїнська науково-технічна конференція «Енергоефективність та енергетична безпека електроенергетичних систем» 12-15 листопада 2019 р., Тези доповідей. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019 р. – С. 93.