

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ
ПОТУЖНОСТІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

**INTELLECTUAL SYSTEMS OF REACTIVE POWER COMPENSATION ON
RAILWAY TRANSPORT**

*Канд. техн. наук В.П. Нерубацький, канд. техн. наук О.А. Плахтій,
аспірант Г.А. Хоружевський
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*V.P. Nerubatskyi, PhD (Tech.), O.A. Plakhtii, PhD (Tech.),
H.A. Khoruzhevskiy, postgraduate
Ukrainian state university of railway transport (Kharkiv)*

Розумні мережі електропостачання використовують інформаційні й комунікаційні мережі, технології для збору інформації та контролю енерговиробництвом і енергоспоживанням, що дозволяє автоматично підвищувати ефективність, надійність, економічну вигоду, а також стійкість виробництва і розподілення електроенергії [1]. Перспективним є використання концепції Smart Grid в залізничних тягових мережах [2].

Залізничні тягові підстанції є досить потужними споживачами електроенергії і необхідність підвищення енергетичної ефективності цих систем є пріоритетним завданням. Це може бути досягнуто при комбінованому використанні альтернативних джерел живлення, потужних накопичувачів електроенергії та напівпровідникових перетворювачів: силових активних фільтрів, активних випрямлячів, регуляторів заряду накопичувачів і т. п. [3]. При цьому силові активні фільтри забезпечують високу якість електроенергії, що передається від альтернативних джерел, а також компенсацію реактивної потужності та вищих гармонік залізничної тягової підстанції.

Для підтвердження енергозберігаючого ефекту від застосування вітрогенератора та силового активного фільтра, аналізу показників якості електроенергії, споживаної тяговою підстанцією постійного струму в програмі Matlab / Simulink проведено імітаційне моделювання. Модель складається з шестипульсного діодного випрямляча, силового активного фільтра, вітрогенератора з його випрямлячем (рис. 1). Систему керування силового активного фільтра побудовано на основі pqr-теорії миттєвої потужності. Результати моделювання наведено на рис. 2.

Використання силового активного фільтра в тяговій підстанції дозволяє зменшити коефіцієнт гармонічних спотворень вхідного струму з 37,05 % до 2,15 %. При цьому за рахунок зниження вмісту вищих гармонік вхідного струму середньоквадратичне значення струму знижується з 2138 А до 2019 А, що відповідно веде до зниження повної споживаної потужності.

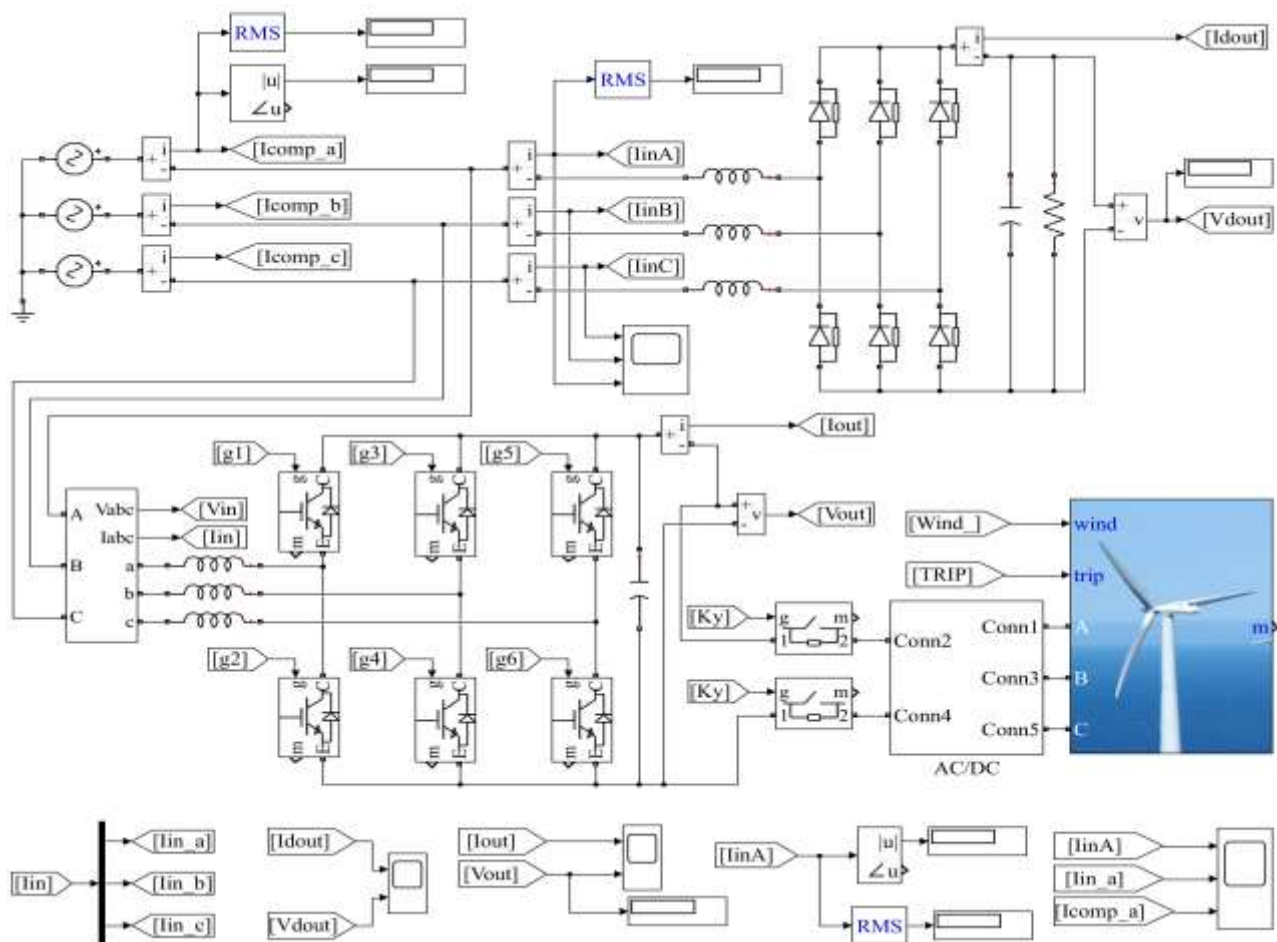


Рис. 1. Модель шестипульсного діодного випрямляча з вітрогенератором

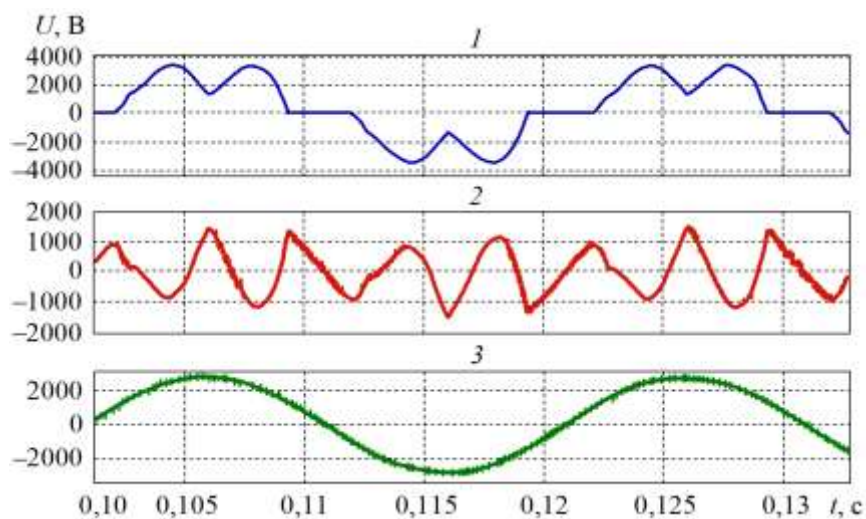


Рис. 2. Результати імітаційного моделювання:

1 – вхідний струм діодного випрямляча; 2 – струм, що генерується силовим активним фільтром; 3 – результуючий струм в загально-промисловій мережі

[1] Chakraborty A., Bose A. Smart grid simulations and control. Power Electronics in Renewable Energy Systems and Smart Grid. 2019. P. 585–624. DOI: 10.1002/9781119515661.

[2] Нерубацький В. П., Гордієнко Д. А. Контроль і планування енерговикористання на залізничному транспорті. Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Людина, суспільство, комунікативні технології» (Харків–Лиман, 26–27 червня 2019 р.). Харків–Лиман, 2019. С. 227–230.

[3] Nerubatskyi V., Plakhtii O., Ananieva O., Zinchenko O. Analysis of the Smart Grid concept for DC power supply systems. International scientific journal «INDUSTRY 4.0». 2019. Vol. 4, Issue 4. P. 179–182.