

класу. Однак ця абсолютно інваріантна система, будучи пороговою для відносно інваріантних систем даного класу, може програвати за завадостійкістю абсолютно інваріантній системі чи навіть відносно інваріантній системі іншого класу.

Отже, приходимо до поняття *оптимальної абсолютно інваріантної системи зв'язку*, що забезпечує найбільшу завадостійкість стосовно завади N серед систем даного класу, абсолютно інваріантних до завади Ξ .

Всі вищенаведені визначення відносилися до оптимальності усередині обмеженого класу інваріантних систем. Зазначимо, що за відсутності завади N будь-яка абсолютно інваріантна до завади Ξ система є ідеальною інваріантною, оскільки в цьому випадку ймовірність помилки дорівнює нулю.

Література

1. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. *Нові інформаційні технології: Транспортні мережі телекомунікацій.* - К.: Техніка, 2004.- 488 с.
2. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. *Теорія електричного зв'язку.* - К.: Техніка, 2006.- 552 с.
3. Захарченко М.В. *Вплив корельованих завад на пропускну здатність каналу та швидкість передачі інформації при обмеженій якості* / М.В. Захарченко, В.Й. Кільдішев, С.В. Хомич, Ю.В. Белова // *Вестник НТУ «ХПИ».* – 2012. – Вип. 33. – С. – 62–88.

УДК 681.58

*О.Г. Дрючко, к.х.н., доцент,
О.В. Шефер, д.т.н., професор,
В.М. Галай, к.т.н., доцент,
В.І. Троянський, студент гр.101 МЕ,
В.В. Жданов, студент гр.101 МЕ,
С.С.Гладкий, студент гр.101 МР
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ КОНСТРУКЦІЇ МАГНІТНОГО З'ЄДНУВАЧА ДЛЯ БЕЗДРОТОВОГО ЗАРЯДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Збільшення кількості автономних електричних транспортних засобів (маршрутних автобусів, вантажівок, прибиральних комунальних машин, легкових автомобілів, виробничих внутрішньо-об'єктових та інших) потребує використання широкої інтелектуальної зарядної інфраструктури на основі технології бездротової передачі енергії. Застосування такої технології в електромобілях, особливо технології індуктивної передачі енергії, ефективно скорочує ручне втручання, роблячи процес заряджання більш безпечним, ефективним та зручним. При існуванні численних видів засобів виникає потреба в універсальності. Існує також проблема дизайну

через різні форми шасі, що використовуються в комерційних та легкових автомобілях. Електричні комерційні автомобілі мають більш високе шасі та велику вагу, що вимагає більшої потужності зарядки при нижчій точності положення при паркуванні. Тому потрібні системи високої потужності та сумісність їх складових.

Студентами – членами наукового гуртка «Інновації в автоматизованих системах управління» на кафедрі автоматики, електроніки та телекомунікацій творчо досліджується і проаналізований досвід [1, 2] сучасної реалізації інноваційних інженерно-технічних рішень за вище вказаною непростою, але актуальною і перспективною проблематикою.

Для багатьох потужних систем бездротової зарядки електромобілів більш придатною є найпростіша компенсаційна послідовно-послідовна топологія (S-S) з новим типом багаторядної уніполярної котушки (MS) [2]. Однак ступінь свободи налаштування параметрів схеми компенсації обмежена, і на продуктивність системи легко впливає зміна коефіцієнта взаємозв'язку, яка є неминучою через відхилення від позиціонування. Із визначення взаємної індуктивності можна зрозуміти, що величина взаємної індуктивності залежить від ефективного магнітного потоку через котушку. Щоб збільшити взаємну індуктивність у напрямку Y , необхідно збільшити магнітне поле у напрямку Y . Найпростіший спосіб – додати додаткові котушки у напрямку Y , щоб посилити навколишнє магнітне поле.

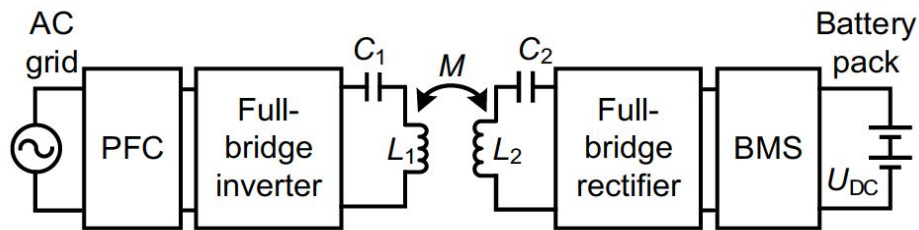


Рис. 1. Схема системи ППЕ з компенсацією S-S

(Примітка. PFC – вузол корекції коефіцієнта потужності; Full bridge inverter – повномостовий інвертор на MOSFET ключах; Full bridge rectifier - повномостовий випрямляч на MOSFET ключах; BMS – система управління батареями.

При номінальній вихідній потужності 30 кВт і вихідній напрузі постійного струму 400-600 В. Максимальне значення I_1 становить 120 А, максимальне значення $I_2 = 80$ А. При густині струму менше 5 А/мм² для первинної котушки використовується 0,1 × 5000 витків літцендрата, для вторинної котушки L_2 0,1 × 2500 витків літцендрата. Повітряний зазор магнітної муфти становить 150 мм, робоча частота системи – 85 кГц, необхідний допуск розміщення по осі Y – 150 мм; $n_1 = 7$; $n_2 = 4$; $L_1 = 75$ мГн; $k = 0,18$ [2]).

Щоб збільшити допуск на неспіввісність потужного зарядного бездротового пристрою, необхідно оптимізувати надійність магнітного

з'єднувача. Виходячи з аналізу вже накопиченого досвіду у роботі пропонується використання нового типу уніполярного відгалужувача, який складається з трьох послідовно з'єднаних котушок. Розмірна конфігурація котушок аналізується й оптимізується шляхом використання методу кінечних елементів. Знайдені характерні параметри котушки ототожнюються з їх впливом на самоіндукцію та коефіцієнт зв'язку. Будується експертна модель, здійсненність якої може бути перевірена у цільовій галузі проектування.

У роботі проведено аналіз основних складових бездротової зарядки акумуляторів ТЗ, враховуючи різні рівні потужності. Особливу увагу приділено електричним та магнітним колам індуктивних систем передачі енергії. Теоретично досліджено альтернативні варіанти котушок побудованих за DD системою з метою встановлення найкращої конструкції з точки зору ефективності системи та стійкості до просторових зміщень між котушками. Підвищити надійність системи можна шляхом збільшення розміру або кількості первинних котушок. Проаналізовано зміни взаємоіндукції, в залежності від взаємного розташування котушок та при різних повітряних зазорах. Встановлено, що найменш чутливі до цих змін котушки побудовані за DD системою.

Література

1. Budhia, M., Boys, J.T., Covic, G.A. and Huang, C.-Y. *Development of a Single-Sided Flux Magnetic Coupler for Electric Vehicle IPT Charging Systems. Industrial Electronics, IEEE Transactions on.* 60(1), 318–328 (2013).

2. Wang, Z., Li, L., Deng, J., Zhang, B., Wang, S. *Magnetic Coupler Robust Optimization Design for Electric Vehicle Wireless Charger Based on Improved Simulated Annealing Algorithm. Automotive Innovation.* 5, 29–42 (2022).

УДК 621.391

О.С. Жученко, к.т.н., доцент,

С.В. Індик, к.т.н.,

О.Є. Прокопенко, аспірант

Національний університет

“Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”

К.Г. Перець, аспірант

Український державний університет

залізничного транспорту

МЕТОД ОЦІНКИ НЕОБХІДНИХ РЕСУРСІВ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ НАДАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ОБСЯГУ ПОСЛУГ

З розвитком технологій і поширенням інтернету в усі куточки світу попит на різноманітні послуги електронних комунікацій зростає. При