Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Матеріали

VII Всеукраїнської науково-технічної конференції

«Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки»

25 квітня 2024 р.

Полтава 2024

2. Амплітуда і частота коливань, або ж ці величини, які з різними показниками ступеня впливу з'єднувалися в загальний вираз у вигляді швидкості, прискорення не відіграють вирішального ролі.
3. Потужність вібрації, як енергія, що протікає через одиницю об'єму дисперсного середовища є узагальненим виразом та критерієм для оцінки опору за різних гіпотез їхньої зміни при ущільненні дисперсних середовищ.

Література

1.Назаренко І.І. Вібраційні машини і процеси будівельної індустрії. Навчальний посібник. К: КНУБА, 2007. – 229 с.

2.Назаренко І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем. Навчальний посібник (2-ге видання).- К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 440с

3. Володимир Слюсар. Загальні підходи до визначення енергії на деформування матеріалу. Збірник: «Будівлі та споруди спеціального призначення: сучасні матеріали та конструкції» К: КНУБА, 2023, ст. 130-131.

4. Ivan Nazarenko, Oleg Dedov, Iryna Bernyk, Ivan Rogovskii, Andrii Bondarenk, Andrii Zapryvoda, Volodymyr Slipetskyi, Liudmyla Titova. Determining the regions of stability in the motion regimes and parameters of vibratory machines for different technological purposes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol 6, No 7 (108). P. 71–79. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.217747.

УДК 681.58

Дрючко Олександр Григорович, к.х.н, доцент;
Шефер Олександр Віталійович, д.т.н., професор,
Галай Василь Миколайович, к. т. н., доцент;
Троянський Віталій Ігорович, студент
Жданов Вадим Вадимович, студент
Гладкий Станіслав Станіславович, студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПРО ОПТИМІЗАЦІЮ 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.

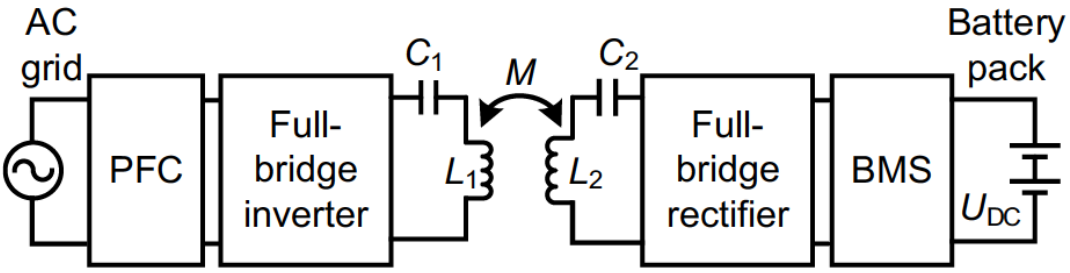

Рис. Схема системи ІПЕ з компенсацією S-S

(*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/мм^2 для первинної котушки використовується 0,1 × 5000 витків літцендрата, для вторинної котушки – 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 μГн; 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 скінчених 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 621.355.9

Дрючко Олександр Григорович, к.х.н, доцент;
Шефер Олександр Віталійович, д.т.н., професор,
Боряк Богдан Радиславович, к.т.н.,
Захарченко Руслан Володимирович, к.т.н., доцент,
Іванов Олексій Анатолійович, студент,
Тітов Владислав Олегович, студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ЗАРЯДУ І РОЗРЯДУ ЛІТІЄВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

Нині дуже широке застосування у різних прикладних технічних сферах знаходять акумулятори на основі літію [1-3]. Переваги літієвих акумуляторів очевидні: вони мають велику питому енергетичну ємність (150-250 Вт□год. / кг проти 40-80 Вт□год. / кг у основних конкурентів - нікель-кадмієвих або нікельметалогідридних акумуляторів); витримують великі імпульсні розрядні струми - 20-40 С, мають низький саморозряд (1 % / міс. проти 20 % / міс. у нікелькадмієвих). Серйозною перевагою літієвих акумуляторів є відсутність «ефекту пам'яті», а також високе значення електрорушійної сили (ЕРС) одиничного осередку (3,6 В проти 1,2 В у нікель-кадмієвих).

Однак є й деякі технічні проблеми, якими супроводжується експлуатація літієвих акумуляторів. Насамперед це стосується чутливості цих акумуляторів до глибокого розряду та надмірного перезаряду. Неприпустимий також перегрів